



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q78459

Ho-nam Lee, et al.

Appln. No.: 10/724,238

Group Art Unit: 2614

Confirmation No.: 1437

Examiner: not yet assigned

Filed: December 1, 2003

For: METHOD AND APPARATUS FOR REMOVING FALSE CONTOURS

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE

23373

CUSTOMER NUMBER

Peter Amick Rjw38,551
for Darryl Mexic
Registration No. 23,063

Enclosures: Korea 10-2002-0075299

Date: May 3, 2004



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0075299
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 29일
Date of Application NOV 29, 2002

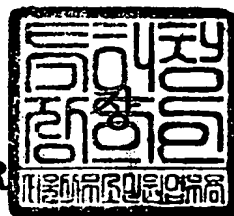
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 03 월 13 일

특 허 청

COMMISSIONER





【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0006
【제출일자】	2002.11.29
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	의사 윤곽 제거 방법 및 이에 적합한 장치
【발명의 영문명칭】	Method for reducing a false contour and apparatus therefor
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이호남
【성명의 영문표기】	LEE, Ho Nam
【주민등록번호】	731028-1114417
【우편번호】	442-813
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 1019-12번지 201호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	소노 고이치
【성명의 영문표기】	SONO, Koich
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을 벽산아파트 225동 403호
【국적】	JP

【발명자】**【성명의 국문표기】**

조봉환

【성명의 영문표기】

CHO, Bong Hwan

【주민등록번호】

700514-1496210

【우편번호】

445-975

【주소】

경기도 화성군 태안읍 송산리 우남블루존 101동 308호

【국적】

KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

이태영

【성명의 영문표기】

LEE, Tae Young

【주민등록번호】

750522-1162610

【우편번호】

442-470

【주소】경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을3단지 대우아파트
302동502호**【국적】**

KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이영필 (인) 대리인
이해영 (인)

【수수료】**【기본출원료】**

20 면 29,000 원

【가산출원료】

24 면 24,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

9 항 397,000 원

【합계】

450,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널을 포함하는 펄스수 변조방식 디지털 디스플레이 장치에서 빠른 속도의 의사 윤곽 감소를 위한 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 의사 윤곽 제거 방법은 a) 상기 입력 데이터와 그것에 동일 프레임 내의 주변 화소들에서 발생한 양자화 오차를 확산시켜 발생하는 오차 확산된 입력 데이터 사이의 인덱스 오차를 고려하여 복수의 가능한 출력 데이터들을 산출하는 양자화 및 출력 데이터 산출 과정; b) 상기 입력 데이터와 상기 입력 데이터에 동일 프레임 내의 다른 라인의 주변 화소들에서 발생한 오차가 반영된 입력 데이터 사이의 인덱스 오차를 검출하는 오차 검출 과정; 및 c) 상기 검출된 인덱스 오차에 의해 상기 양자화 및 출력 데이터 연산 과정에서 발생한 복수의 출력 데이터들 중의 하나를 선택하여 출력하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 의사 윤곽 제거 방법은 의사 윤곽 제거를 위한 출력 데이터를 오차 범위 내에서 미리 연산하여 두고, 결정된 오차에 따라 선택적으로 출력하도록 함으로써 고화질 화상 등을 처리하기에 충분한 정도의 높은 동작 속도를 가능하게 한다.

【대표도】

도 12

【명세서】**【발명의 명칭】**

의사 윤곽 제거 방법 및 이에 적합한 장치{Method for reducing a false contour and apparatus therefor}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법을 도식적으로 보이는 것이다.

도 2a 내지 도 2c는 정지화상에서 인간의 눈이 계조를 인식하는 원리를 도식적으로 보여주는 것이다.

도 3 및 도 4a 내지 도 4b는 동화상에서 인간의 눈이 계조를 인식하는 원리를 도식적으로 보이는 것이다.

도 5 및 도 6a 내지 6b는 128이라는 계조를 가진 화소와 127이라는 계조를 가진 화소가 이웃하면서 좌에서 우로 움직이는 경우 최종적으로 눈이 인식하는 휘도를 나타낸 것이다.

도 7은 일반적인 PDP 구동 장치의 구성을 보이는 블록도이다.

도 8은 종래의 의사 윤곽 제거 장치의 구성을 보이는 블록도이다.

도 9는 도 8에 도시된 오차 확산 필터(802)의 구성 예들을 보이는 행렬들이다.

도 10은 도 8a에 도시된 Floyd & Steinberg filter의 동작을 구체적으로 보이는 것이다.

도 11은 입력 인덱스, 비교 인덱스 및 출력 인덱스의 상관 관계를 보이는 비교 테이블의 예를 보이는 것이다.

도 12는 본 발명에 따른 의사 윤곽 제어 방법을 보이는 흐름도이다.

도 13은 본 발명의 윤곽 제거 방법 및 장치를 적용하는 PDP에 사용된 서브 픽셀드 변화표의 예를 보이는 것이다.

도 14는 도 12의 출력 데이터 예측 과정에서 사용되는 오차 테이블의 예를 보이는 것으로서, 최대 인덱스 오차가 2라고 가정한 경우이다.

도 15는 본 발명에 의한 의사 윤곽 제거 장치의 바람직한 실시예를 보이는 블록도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <14> 본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널을 포함하는 펄스수 변조 방식 디지털 디스플레이 장치에서 빠른 속도의 의사 윤곽 감소를 위한 방법 및 그 장치에 관한 것이다.
- <15> HDTV 방송의 시작으로 인한 디스플레이 장치의 대형화에 따라 플라즈마 디스플레이 패널(PDP), 디지털 마이크로미러 디바이스(digital micro-mirror device, DMD) 등과 같은 초박형의 대형 디스플레이 장치가 각광을 받고 있다. 이러한 매트릭스 형태의 디스플레이 패널들은 전류 구동 방식인 CRT와는 달리 펄스 수 변조 방식을 이용하여 계조를 표현한다.
- <16> 동화상을 어떤 디스플레이 소자의 화면 위에 구현하기 위해서는 1초당 24개 이상의 화상 frame을 연속적으로 표시해야 한다. 또한 24bit·(R:8bit G:8bit B:8bit)의 색상을 가지는 화상을 표시하기 위해서는 모든 셀을 256단계(8bit)의 gray scale로 빛의 양을

조절하여야 한다. 이러한 1초당 60개의 화상 frame과 256계조의 gray scale을 갖는 동화상을 PDP 상에서 나타낼 때, 1TV 피일드를 시간적으로 복수 개의 서브 피일드로 나누고, 각 서브 피일드의 발광 유지 기간(sustain period)동안의 발광 펄스(sustain pulse) 수로 제어되는 서브 피일드 발광 휘도의 조합으로서 계조를 표현하고 있다.

<17> 이러한 구동방법은 정지화상(停止畫像)의 경우에는 매우 우수한 특성을 보이지만 관측자의 시점(視點)이 이동하는 경우에는 표시장치가 나타내고자 하는 화상이 왜곡되어 보이는 현상이 발생한다. 이를 동화 의사 윤곽이라 하며 이는 화소의 발광시간과 시점의 이동 속도의 곱과 발광의 시간적 비동시성(非同時性)에 의존하게 된다.

<18> 즉, 펄스 수 변조 방식의 계조 표현 방법은 입력 계조의 변화에 따라 서브 피일드 발광 위치의 시간적 변화가 필연적으로 발생하게 되는데, 정지 화상의 경우에는 아무런 왜곡 없이 계조 표현이 가능 하지만 동화상의 경우에는 작은 입력 계조 변화에 대해서도 서브 피일드 발광 위치의 시간적 변화가 심하게 발생되어 원화상에 존재하지 않는 의사 윤곽 성분이 발생하게 된다. 즉, 발광의 시간적 변화가 공간적 변화로 표시되게 되어 의사 윤곽이 발생되게 되는 것이다.

<19> 이러한 의사 윤곽 문제를 해결하기 위한 종래의 방법은 큰 휘도 가중치의 발광 패턴 천이를 최소화하기 위한 서브 피일드 선택 조합(selected combination of sub-fields) 방법과 의사 윤곽 발생이 예측되는 지점에서 등화 펄스(equalizing pulse)를 삽입하는 방법 그리고 의사 윤곽 성분의 산란(scattering of false contour)을 들 수 있다.

<20> 서브 피일드 선택 조합법(US6268890B1, US6310588B1)은 서브 피일드 휘도 가중치를 단조 증가 또는 단조 감소 순서로 배열하여 계조 표시가 가능한 서브 피일드의 조합 가

운데서 휘도 가중치가 큰 서브 피일드의 점등을 가능한 억제하는 서브 피일드의 조합을 선택하여 의사 윤곽의 발생을 억제하는 방법이다. 이 방법의 경우 점등 분포 변화를 시간 방향으로 분산시키는 효과가 있어 의사 윤곽 성분의 발생을 억제할 수 있지만, 상대적으로 큰 휘도 가중치를 가지는 서브 피일드의 발광 상태 천이를 완전히 제거하지 않으므로 효과적으로 의사 윤곽 성분을 제거하지 못하고, 움직임이 큰 경우에는 발생하는 오차가 커져서 오차 확산으로 인한 노이즈가 쉽게 인식되기 쉬운 단점을 가진다.

<21> 등화 펄스(US6097368, Toda) 방법은 의사 윤곽이 발생할 수 있는 서브 피일드 사이의 천이를 예측하여 서브 피일드 사이의 천이가 발생하기 전에 등화 펄스를 삽입하여 의사 윤곽 발생을 제거하는 방법이다. Toda가 제안한 방법의 경우 정확한 등화 펄스를 얻기 위해서는 정교한 움직임 추정기(motion estimator)가 필요하게 되어 실제로 이용되기에는 많은 어려움이 존재한다. 정교한 움직임 추정기가 필요한 문제점을 해결하고자 현재 계조에 대해 복수개의 최적 등화 펄스 코드를 오프 라인으로 계산하여 ROM에 저장한 후, 현재 피일드의 화소와 이에 대응되는 이전 피일드의 화소의 계조를 이용하여 최소의 의사 윤곽 성분을 발생하는 최적 등화 펄스 코드를 선택하는 방법이 제안되었지만, 의사 윤곽 성분을 효율적으로 제거하기에는 한계가 있다.

<22> 의사 윤곽 성분의 산란(US6088012, Watanabe) 방법은 다른 서브 피일드에 비해 휘도 가중치가 큰 서브 피일드를 분할하여 분할된 가중치를 가지는 새로운 서브 피일드를 피일드 내의 전반/후반으로 분산 배치하여 의사 윤곽 발생을 줄이는 방법이다. 그러나 상위 휘도 가중치를 분할하여 재배치하는 방법은 움직임이 있는 고휘도 계조를 표현하는데 있어 시간적으로 떨어진 상위의 가중치들이 이용되므로 인해 동화상 흐려짐(blurring)이 발생하는 단점을 가진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<23> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 플라즈마 디스플레이 패널을 포함하는 펄스수 변조방식 디지털 디스플레이 장치에서 의사윤곽을 감소시키는 방법을 제공하는데 있다.

<24> 본 발명의 다른 목적은 상기의 방법에 적합한 장치를 제공하는 것에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<25> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 의사 윤곽 제거 방법은

<26> 펄스수 변조 방식 디지털 디스플레이 장치에서 현재 프레임의 현재 처리되는 화소 데이터(입력 데이터)와 이전 프레임의 해당 화소 데이터(비교 데이터)를 비교하고, 비교 결과에 따라 의사 윤곽의 발생 여부를 판단하며, 발생한 의사 윤곽이 제거될 수 있도록 상기 입력 데이터를 변조시켜 출력하는 의사 윤곽 제거 방법에 있어서,

<27> a) 상기 입력 데이터와 비교 데이터를 비교하고 발생한 의사 윤곽이 제거될 수 있도록 출력 데이터를 산출하되, 상기 입력 데이터와 그것에 동일 프레임 내의 주변 화소들에서 발생한 양자화 오차를 확산시켜 발생하는 오차 확산된 입력 데이터 사이의 인덱스 오차를 고려하여 복수의 가능한 출력 데이터들을 산출하는 양자화 및 출력 데이터 산출 과정;

<28> b) 상기 입력 데이터와 상기 입력 데이터에 동일 프레임 내의 다른 라인의 주변 화소들에서 발생한 오차가 반영된 입력 데이터 사이의 인덱스 오차를 검출하는 오차 검출 과정; 및

- <29> c) 상기 검출된 인덱스 오차에 의해 상기 양자화 및 출력 데이터 연산 과정에서 발생된 복수의 출력 데이터들 중의 하나를 선택하여 출력하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <30> 상기의 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 의사 윤곽 제거 장치는
- <31> 펄스수 변조 방식 디지털 디스플레이 장치에서 현재 프레임의 현재 처리되는 화소 데이터(입력 데이터)와 이전 프레임의 해당 화소 데이터(비교 데이터)를 비교하고, 비교 결과에 따라 의사 윤곽의 발생 여부를 판단하며, 발생된 의사 윤곽이 제거될 수 있도록 상기 입력 데이터를 변조시켜 출력하는 의사 윤곽 제거 방법에 있어서,
- <32> 상기 입력 데이터와 비교 데이터를 비교하고 발생된 의사 윤곽이 제거될 수 있도록 출력 데이터를 산출하되, 상기 입력 데이터와 그것에 동일 프레임 내의 주변 화소들에서 발생된 양자화 오차를 확산시켜 발생하는 오차 확산된 입력 데이터 사이의 인덱스 오차를 고려하여 복수의 가능한 출력 데이터들을 산출하는 양자화 및 출력 데이터부;
- <33> 상기 입력 데이터와 동일한 프레임 내의 다른 라인의 화소에서 발생된 양자화 오차가 반영된 입력 데이터 사이의 인덱스 오차를 검출하는 오차 검출부; 및
- <34> 상기 검출된 인덱스 오차에 의해 상기 양자화 및 출력 데이터 연산 과정에서 발생된 복수의 출력 데이터들 중의 하나를 선택하여 출력하는 멀티플렉서를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <35> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성 및 동작을 상세히 설명하기로 한다.
- <36> 도 1은 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법을 도식적으로 보이는 것이다. 도 1에 있어서 가로축은 시간을 나타내고 세로축은 수평주사선수를 나타낸다. 이것은 8

비트 계조 구현 방법으로써 하나의 피일드를 8개의 서브 피일드로 나누고 있으며, 하나의 서브 피일드마다 어드레스 기간(address period)과 표시 방전 유지 기간(sustain period)으로 분리되어 구성된다.

<37> 어드레스 기간은 교차된 어드레스 전극과 주사 전극의 사이에 쓰기 펄스에 의한 선택적 방전에 의해서 플라즈마 디스플레이 패널(이하 PDP라 함)의 전화면 중 선택된 장소의 표시전극 쌍에 벽전하(壁電荷)를 형성시켜 전기 신호화된 정보를 써넣는 작용을 한다.

<38> 표시 방전 유지 기간은 이 표시 전극 사이에서의 연속된 표시 방전 유지 펄스(sustain pulse)에 의한 방전으로써 실제 화면상에 영상 정보를 구현하는 발광을 하는 기간이다. 도 1에 도시된 예에 있어서 이 표시 방전 유지 기간은 각 서브 피일드들에 있어서의 발광기간의 비율이 1:2:4:8:16:32:64:128을 가지게 된다.

<39> PDP에서의 계조가 구현되는 원리는 상기 서브 피일드들을 선택적으로 점등시키고 이 때 방사된 광량이 우리 눈에 일정시간 축적되어 평균된 휘도로서의 계조를 느끼게 되는데 있다. 예를 들어 3이란 계조를 구현하기 위해서는 1T 기간을 가진 서브 피일드와 2T 기간을 가진 서브 피일드를 점등하여 그 기간의 합이 3T가 되게 하면, 우리 눈은 3T 기간의 노출 광량으로 표시되는 계조 3을 느끼게 된다.

<40> 같은 방법으로 계조 127은 1T, 2T, 4T, 16T, 32T, 64T 라는 기간을 갖는 서브 피일드들을 순서적으로 점등시킴으로써 총합 127T 기간 동안 노출된 광량에 의해 127이라는 휘도를 얻게된다. 이와 같은 방법으로 8개의 서브 피일드를 사용하는 경우 총 256 계조($2^8=256$)를 표시할 수 있게 된다.

- <41> 한편, 도 2a 내지 도 2c는 정지화상에서 인간의 눈이 계조를 인식하는 원리를 도식적으로 보여주는 것이다. 여기서, 화소 A가 127의 밝기를 가지고 화소B는 128의 밝기를 가진다고 가정한다.
- <42> 도 2a에 도시된 바와 같이, 화소 127의 밝기는 8개의 서브 피일드들 중에서 128T 기간을 갖는 서브 피일드를 제외한 전반부의 모든 서브 피일드들이 발광하게 되고, 화소 128의 밝기는 128T 기간을 갖는 후반부 서브 피일드만이 발광을 하게 된다. 시간적으로 정지되어 있을 때는, 도 2b에 도시된 바와 같이, 인간의 눈은 일정한 망막 상의 위치에서 일정한 기간의 빛을 감지하게 되어, 도 2c에 도시된 바와 같이 화소 A의 밝기 127과 화소 B의 밝기 128을 제대로 인식하게 된다.
- <43> 도 3 및 도 4a 내지 도 4b는 동화상에서 인간의 눈이 계조를 인식하는 원리를 도식적으로 보이는 것이다. 도 3에서 화소가 1, 2, 4, 8, ...의 순으로 이동한다고 하면 인간의 눈은 본능적으로 이 밝은 화소를 따라 움직이게 된다.
- <44> 그러나 화소의 이동과 달리 인간의 눈은 선형적으로 움직이므로 점선(B)과 같은 이동경로를 갖는다. 그 결과 망막 상에 맺히는 화소의 형상은 도 4a에 도시된 바와 같이 되고, 그 경우 망막상의 화소에 의한 휘도 분포는 도 4b에 도시된 바와 같이 된다.
- <45> 도 5 및 도 6a 내지 6b는 128이라는 계조를 가진 화소와 127이라는 계조를 가진 화소가 이웃하면서 좌에서 우로 움직이는 경우 최종적으로 눈이 인식하는 휘도를 나타낸 것이다. 첫 번째 및 두 번째 발광 셀에 있어서는 1T~64T의 서브 피일드에서는 꺼지고 128T의 서브 피일드에서만 발광하게 되어(후반부만 발광; 빗금부분) 128의 계조를 나타내고, 세 번째 및 네 번째의 발광 셀에 있어서는 처음 절반 부분인 1T, 2T, 4T, 8T,

16T, 32T, 64T의 서브 피일드에서는 발광하고(전반부만 발광; 빗금부분) 뒤의 128T의 서브 피일드에서는 꺼져 127의 계조를 나타내게 된다.

<46> 이 경우 인간의 눈은 사선 방향(B방향)으로 움직이게 되므로 망막 상에서 얻어지는 휘도 분포는 도 6a에 도시된 바와 같게 된다. 이 경우 사선과 같이 밝기의 불연속면이 발생하므로 결과적으로 망막 상에서 얻어지는 시각적 자극은 도 6b에 도시된 바와 같게 되어 계조 128과 계조127 사이에서 0이라는 어두운 부분이 생겨난다.

<47> 인간의 눈은 이 상황을 밝기 128에서 밝기 127로 완만하게 변화하는 계조의 사이에서 0이라는 어두운 띠가 존재하는 것으로 인식하게 된다. 이렇게 실제적으로는 존재하지 않으나 화소가 움직임으로써 인간의 눈에 인식되는 윤곽을 의사 윤곽이라고 한다. 같은 이치로 밝기 127에서 밝기 128로 이행할 때는 255의 밝은 띠가 우리 눈에 인식되게 된다.

<48> 도 7은 일반적인 PDP 구동 장치의 구성을 보이는 블록도이다.

<49> 도 7에 도시된 장치에 있어서 영상 신호 입력부(700)는 입력받은 복합 영상 신호에서 영상 신호만을 분리하는 기능을 수행한다. 아날로그/디지털 변환부(710)는 분리된 아날로그 영상 신호를 디지털 영상 신호로 변환하는 기능을 수행한다.

<50> 감마 보정부(720)는 CRT(Cathode Ray Tube) 특성에 맞게 구성된 영상 신호를 PDP 특성에 맞게 정정하는 기능을 수행한다. 의사 윤곽 제거부(730)는 의사 윤곽 발생이 최소화되도록 입력 영상 신호의 계조를 변경하는 기능을 수행한다. 표시 구동부(740)는 의사 윤곽 제거부(730)에서 출력되는 출력 데이터를 PDP 패널에 디스플레이하는 기능을 수행한다.

- <51> 도 8은 종래의 의사 윤곽 제거 장치의 구성을 보이는 블록도이다. 도 8에 도시된 장치는 현재 프레임에서 현재 처리되는 화소 데이터(이하 입력 데이터라 함)에 해당하는 서브 피일드 발광 패턴과 한 프레임 이전의 같은 위치의 화소 데이터(이하 비교 데이터라 함)에 해당하는 서브 피일드 발광 패턴을 비교하여 의사 윤곽의 발생 여부를 판단하고, 의사 윤곽이 발생되었을 경우 의사 윤곽이 제거될 수 있도록 입력 데이터를 변조하여 출력한다.
- <52> 여기서, 서브 피일드 발광 패턴이라 함은 화소 데이터의 계조에 의해 결정되는 서브 피일드들의 발광/비발광 상태를 나타내는 패턴을 말한다. 한편, 계조의 변화에 따라 서브 피일드 발광 패턴들이 변화하는 것을 도시킨 것을 서브 피일드 변화표라 한다. 또한, 어떤 서브 피일드 발광 패턴에 의해 표시되는 계조들을 묶어서 그룹화하고 각각에 번호를 붙일 수 있다. 계조 그룹의 번호는 본 발명에 있어서 인덱스로 표현된다. 따라서, 계조 그룹, 인덱스, 그리고 서브 피일드 발광 패턴이라는 용어는 서로 대응된다.
- <53> 또한, 입력 데이터를 변조함에 있어서 먼저 비교 데이터에 해당하는 서브 피일드 발광 패턴과 유사한 서브 피일드 발광 패턴이 선택되고, 해당 서브 피일드 발광 패턴에 속하는 계조들 중의 하나를 선택하여 출력 데이터로서 출력하게 된다. 한편, 출력 데이터가 원래의 값과 달라지는 차이 즉, 양자화 오차에 의한 영향을 최소화하기 위해 이 양자화 오차를 동일한 프레임 내의 주변의 화소로 확산시킨다.
- <54> 도 8에 도시된 장치(800)는 양자화부(808), 데이터 출력 연산부(810), 그리고 제2 오차 확산 필터(814)를 구비하는 의사 윤곽 제거부(820)를 포함한다.
- <55> 도 8에 도시된 장치에서 입력 데이터는 먼저 D 플립플롭(802)에 저장된다. 제1오차 확산 필터(804)는 동일한 프레임에서의 이전 주사 라인에 있는 주변 화소들에서 발생한

오차를 입력 데이터에 반영하도록 오차 확산 필터링을 수행하고, 그 결과를 D 플립플롭 (806)에 저장시킨다.

<56> 도 9는 도 8에 도시된 오차 확산 필터(802)의 구성 예들을 보이는 행렬들이다. 오차 확산이란 양자화 오차를 인접하는 화소들에 분산시켜 줌으로서 양자화 오차에 의한 영향을 경감시켜 주는 것을 말한다. 여기서, 양자화 오차는 화소값-양자화된 화소값으로 정의되며 통상 이웃하는 4개의 화소들에 좌에서 우로 그리고 위에서 아래로 오차가 확산된다.

<57> 오차 확산 필터 혹은 오차 가중치 행렬로서는 도 9a 내지 도 9c에 도시된 바와 같이 Floyd & Steinberg filter(도 8a), Jarvis, Judice & Ninke filter(도 8b), 그리고 Stucki filter(도 8c) 등이 있다.

<58> 예를 들어 도 9a에 도시된 Floyd & Steinberg filter는 현재의 처리 화소에 대해 발생한 오차를 4개의 인접 화소로 확산한다.

<59> 도 10은 도 8a에 도시된 Floyd & Steinberg filter의 동작을 구체적으로 보이는 것이다. 구체적으로 오차 확산 필터(802)는 도 10에 도시되는 바와 같이 공간 위치 (i, j) 에 존재하는 현재 처리 화소에 대해 발생한 오차의 $7/16$ 을 $(i, j+1)$ 위치 화소에, 오차의 $1/16$ 을 $(i+1, j-1)$ 위치 화소에, 오차의 $5/16$ 을 $(i+1, j)$ 위치의 화소에, 그리고 오차의 $3/16$ 을 $(i+1, j+1)$ 위치의 화소에 각각 분배한다.

<60> 양자화부(808)는 의사 윤곽의 발생 여부를 판단하고, 발생된 의사 윤곽을 제거하기 위한 서브 피일드 발광 패턴을 선택하는 것으로서, 입력 데이터에 상당하는 서브 피일드 발광 패턴의 인덱스(이하 입력 인덱스라 함)와 비교 데이터에 상당하는 서브 피일드 발

광 패턴의 인덱스(이하 비교 인덱스라 함)를 비교하여 이들이 서로 다를 경우 의사 윤곽이 발생한 것으로 판단하고, 발생한 의사 윤곽을 제거하기 위한 최적의 서브 피일드 발광 패턴의 인덱스(이하 출력 인덱스라 함)를 선택하여 출력한다.

<61> 먼저, 의사 윤곽의 발생 여부는 입력 데이터와 비교 데이터들에 상응하는 서브 피일드 발광 패턴들을 비교함에 의해 달성된다. 실제적으로는 입력 인덱스와 비교 인덱스들을 비교함에 의해 의사 윤곽의 발생 여부를 판단한다.

<62> 즉, 의사 윤곽이 발생될 수 있는 입력 인덱스와 비교 인덱스의 조합들은 미리 조사되고, 각 조합에 대하여 적절한 출력 인덱스가 결정되며, 그 결과는 비교 테이블로서 저장된다. 양자화부(812)는 입력 인덱스와 비교 인덱스를 참조하여 비교 테이블에서 출력 인덱스를 선택 및 출력한다.

<63> 여기서, 양자화라는 것은 데이터에 상응하는 서브 피일드 발광 패턴의 인덱스를 얻는 것을 말한다. 임의의 계조를 몇 개의 이산적 계조 그룹들 중의 하나에 할당한다는 의미에서 양자화라고 하지만 다른 용어로서는 매핑이 사용될 수도 있다.

<64> 도 11은 입력 인덱스, 비교 인덱스 및 출력 인덱스의 상관 관계를 보이는 비교 테이블의 예를 보이는 것이다.

<65> 예를 들어, 비교 인덱스가 '0'이고 입력 인덱스가 '0'라면 출력 인덱스를 '0'으로 한다. 즉, 입력 데이터에 상응하는 서브 피일드 발광 패턴과 비교 데이터에 상응하는 서브 피일드 발광 패턴들이 일치하므로 의사 윤곽이 발생하지 않은 것이며, 따라서, 입력 데이터를 변조할 필요가 없다.

- <66> 만약, 비교 인덱스가 '0'이고 입력 인덱스가 '4'라면 출력 인덱스를 '5'로 설정한다. 즉, 입력 데이터에 해당하는 서브 피일드 발광 패턴과 비교 데이터에 해당하는 서브 피일드 발광 패턴들이 일치하지 않으므로 의사 윤곽이 발생된 것이며, 따라서, 발생된 의사 윤곽을 제거하기 위한 최적의 서브 피일드 발광 패턴을 선택하여 출력하게 되는 데 이 경우는 인덱스 5의 서브 피일드 발광 패턴이 선택되는 것이다.
- <67> 데이터 출력 연산부(810)는 양자화부(808)에서 제공되는 출력 인덱스에 상응하는 출력 데이터를 연산한다. 하나의 서브 피일드 발광 패턴에 의해 표현할 수 있는 계조들은 복수 개가 존재한다. 따라서, 출력 인덱스를 출력 데이터로 변환함에 있어서 출력 인덱스에 대응하는 복수의 계조들 중에서 어느 하나를 선택하여야 한다.
- <68> 이를 위해서는 여러 가지 방법들이 있을 수 있지만 가장 효율적인 것은 출력 인덱스에 몇 개의 하위 비트들을 덧붙여주는 것이다. 예를 들어 출력 인덱스가 2(이진수 '01')이라면 여기에 하위 3비트 '111'을 추가하면 '01111' 즉 출력 데이터의 계조값은 16이 된다.
- <69> 데이터 출력 연산부(810)의 출력은 D 플립플롭(812)에 저장되며, 오차 확산 필터(814) 및 출력 데이터로서 제공된다.
- <70> 입력 데이터와 비교 데이터 사이에 의사 윤곽이 존재한다면 양자화부(808) 및 데이터 출력 연산부(810)의 동작에 의해 출력 데이터는 원래의 값과는 다른 것이 된다. 즉, 출력 데이터는 양자화 오차를 가지게 된다. 이에 따라 발생한 양자화 오차를 동일 프레임 내의 이웃 화소들로 확산시켜서 양자화 오차의 영향을 최소화할 것이 요구된다.

- <71> 오차 확산 필터(814)는 출력 데이터에서 발생된 양자화 오차를 동일한 프레임 내의 주변 화소들에 확산시킨다.
- <72> 도 8에 도시된 종래의 장치는 출력 데이터를 피드백시켜 주위 화소들에 오차를 확산시키고, 입력 인덱스와 비교 인덱스를 비교하여 출력 인덱스를 결정하고, 또한 출력 인덱스에 해당하는 출력 데이터를 연산하여야 한다. 또한, 시스템의 특성상 이러한 모든 연산들을 1화소 클럭 동안에 수행하여야 한다.
- <73> 그렇지만 도 8에 도시된 종래의 의사 윤곽 제거 장치에서는 모든 연산들이 순차적으로 수행되어야 하며 또한, 피드백까지 처리해야 하는 등 동작 시간이 많이 걸리는 문제점이 있다. 따라서, 최근에 대두되는 HDTV 등과 같은 고화질 화상을 처리하기에 충분한 정도의 높은 동작 주파수를 가지기가 어렵다.
- <74> 도 12는 본 발명에 따른 의사 윤곽 제어 방법을 보이는 흐름도이다.
- <75> 본 발명에 따른 의사 윤곽 제거 방법은 입력 데이터와 비교 데이터에 대하여 가능한 오차 범위 내에서 존재할 수 있는 출력 데이터들을 먼저 연산해 둔 뒤에 입력 데이터와 오차 확산된 입력 데이터 사이의 인덱스 오차를 참조하여 미리 연산된 출력 데이터들 중의 하나를 선택하여 출력한다.
- <76> 즉, 입력 데이터에 대하여 가능한 오차 범위 내에서 존재할 수 있는 출력 데이터들을 연산하는 동작을 미리 수행하게 함으로써 동작 속도를 높인다. 본 발명에 따른 윤곽 제어 방법은 의사 윤곽 제거 속도가 도 8에 도시된 바에 따른 종래의 윤곽 제어 장치에서의 방법에 비해 출력 데이터를 피드백시켜 주위 화소들에 오차를 확산시키고, 입력 인덱스와 비교 인덱스를 비교하여 출력 인덱스를 결정하고, 또한 출력 인덱스에 해당하는

출력 데이터를 연산하는 동작들을 병렬적으로 수행함으로써 동작 속도를 높인다.

따라서, 본 발명에 따른 의사 윤곽 제거 방법에서는 높은 주파수의 화상을 처리하는 것이 가능하게 된다.

<77> 먼저, 입력 데이터를 입력한다.(s1202)

<78> 입력 데이터에 대하여 오차 확산을 수행한다.(s1204) 오차 확산은 동일한 프레임 내에서 이웃하는 화소들에서 발생한 양자화 오차들을 입력 데이터에 반영시키기 위한 것이다.

<79> 한편, 입력 데이터와 비교 데이터 사이에서 오차 범위 내에서 존재할 수 있는 출력 데이터들을 예측한다.(s1206) s1206과정은 오차 확산 과정과 병렬적으로 수행된다.

<80> 입력 데이터와 오차 확산된 입력 데이터 사이의 인덱스 오차를 검출한다.(s1208) 의사 윤곽 제거는 기본적으로 입력 데이터와 비교 데이터 사이에서 수행되지만 입력 데이터가 오차 확산에 의해 영향 받는 것도 고려하여야 한다. 즉, 입력 데이터와 비교 데이터만을 비교하여 의사 윤곽 제거 처리를 할 경우 오차 확산될 결과로 변화되는 입력 데이터와 원래의 입력 데이터 사이에서 발생될 수 있는 의사 윤곽 성분을 고려할 수 없게 된다.

<81> 따라서, 본 발명에서는 입력 데이터와 비교 데이터를 비교하여 출력 데이터를 결정하되, 입력 데이터와 오차 확산된 입력 데이터 사이에서 발생할 수 있는 인덱스 오차를 고려하여 복수 개의 출력 데이터들을 계산해두고, 인덱스 오차에 따라 최종적인 출력 데이터를 결정한다.

- <82> s1208과정에서 검출된 인덱스 오차를 참조하여 s404과정에서 예측된 출력 데이터들 중의 하나를 선택한다.(s1210) 즉, s1210과정에서는 s1208과정에서 인덱스 오차를 참조하여 s1206과정에서 예측된 출력 데이터들 중에서 하나를 선택하여 출력한다.
- <83> 출력 데이터를 출력한다.(s1212)
- <84> 도 13은 본 발명의 윤곽 제거 방법 및 장치를 적용하는 PDP에 사용된 서브 피일드 변화표의 예를 보이는 것으로서 본 출원인에 의해 출원된 대한민국 특허출원 02-???에 개시된 것이다.
- <85> 도 13에 도시된 서브 피일드 변화표에서 서브 피일드 가중치 D_0, D_1, D_2 는 $D_0 + D_1 + D_2 + 1 = D_3$ 을 만족하고, D_3, D_4, D_5, D_6 은 $D_4 = D_3 + d$, $D_5 = D_4 + d$, $D_6 = D_5 + d$ 를 만족시키는 등차 급수적인 배열 구조를 가진다. 예를 들어, D_3 은 8이 될 수 있다.
- <86> 그리고 최상위 발광 블록인 D_7, D_8, D_9 는 $D_7 = D_8 = D_9 = D_6 + d$ 로서 동일한 가중치를 가지도록 서브 피일드들이 구성된다.
- <87> 이와 같은 규칙을 따르는 서브 피일드는 다양하게 구성되어 질 수 있으며, 서브 피일드의 개수가 10개인 경우에는 1:2:4:8:16:24:32:40:40:40으로, 또한 서브 피일드 개수를 11개로 할 경우에는 1:2:4:8:16:24: 32:40:40:40:40으로도 구성할 수 있다.
- <88> 도 13에 도시된 서브 피일드 변화표에 있어서 의사 윤곽 발생에 가장 큰 영향을 미치는 상위 발광 블록($D_3 \sim D_9$)의 점등에서 비점등으로의 천이가 계조값 증가에 따라 규칙성을 가지며 반복적으로 배열되는 것을 알 수 있다. 특히 $D_3 \sim D_6$ 블록들에서 명확한 규칙성이 나타나는 것을 주목한다. 즉, 인덱스 6 이후의 $D_3 \sim D_6$ 블록들에서 5개의 발광 패턴이

규칙적으로 반복되고 있다. 이것은 예를 들어, 인덱스가 6, 11, 16, 그리고 21인 서브 피일드 발광 패턴들이 유사한 것임을 의미한다.

<89> 이러한 유사성은 의사 윤곽 제거를 위해 출력 인덱스를 선택하기 위해 유용하게 사용될 수 있다. 예를 들어, 입력 인덱스가 18이고 비교 인덱스가 16이라면 이들 사이에서는 의사 윤곽이 존재한다. 따라서, 이를 제거하기 위해 입력 데이터를 변조할 필요가 있으며 이때 출력 인덱스의 후보로는 비교 인덱스 16을 포함하여 그것과 유사성을 가지는 인덱스가 6, 11, 그리고 21인 서브 피일드 발광 패턴들이 선택될 수 있다. 도 13에 있어서 유사한 서브 피일드 발광 패턴들의 예는 다음과 같다.

<90> 1) 인덱스가 10, 15, 20, 그리고 25인 서브 피일드 발광 패턴들

<91> 2) 인덱스가 9, 14, 19, 그리고 24인 서브 피일드 발광 패턴들

<92> 3) 인덱스가 8, 13, 18, 그리고 23인 서브 피일드 발광 패턴들

<93> 4) 인덱스가 7, 12, 17 그리고 22인 서브 피일드 발광 패턴들

<94> 5) 인덱스가 6, 11, 16, 그리고 21인 서브 피일드 발광 패턴들

<95> 도 14는 도 12의 출력 데이터 예측 과정에서 사용되는 오차 테이블의 예를 보이는 것으로서, 최대 인덱스 오차가 2라고 가정한 경우이다.

<96> 도 14에 도시되는 바에서 인덱스 18이 입력 인덱스라고 가정하면 인덱스 18을 중심으로 4 범위의 모든 인덱스들과 그에 대한 출력 인덱스들을 미리 계산하여 오차 테이블을 구성한다.

<97> 구체적으로 인덱스 오차가 '0'인 경우에는 오차 범위가 입력 인덱스와 동일한 인덱스를 중심으로 2 범위가 된다. 왜냐하면 인덱스 오차가 0라는 것은 입력 데이터와 오차

확산된 입력 데이터 사이에서 인덱스의 차이가 없는 것을 의미한다. 따라서, 입력 인덱스를 중심으로 ± 2 범위의 인덱스들이 출력 인덱스를 위한 후보들이 된다.

<98> 인덱스 오차가 '1'인 경우에는 오차 범위가 입력 인덱스에 1을 더한 인덱스를 중심으로 ± 2 범위가 된다. 구체적으로 인덱스 오차가 1이라는 것은 입력 데이터와 오차 확산된 입력 데이터 사이에서 인덱스의 차이가 1이라는 것을 의미한다. 따라서, 입력 인덱스에 1을 더한 인덱스를 중심으로 ± 2 범위의 인덱스들이 출력 인덱스를 위한 후보들이 된다.

<99> 도 14에 도시된 오차 테이블을 이용하여 출력 인덱스를 결정하는 방법은 다음과 같다. 여기서, 먼저 고려하여야 할 것은 출력 인덱스를 선택하는 조건이다.

<100> 도 14에 도시된 오차 테이블을 출력 인덱스를 선택하기 위한 조건은 다음과 같다.

<101> 1) 의사 윤곽이 발생했다면 될수록 비교 인덱스와 유사한 인덱스를 출력 인덱스로 삼는다.

<102> 2) 만일, 비교 인덱스와 유사한 인덱스들이 다수 개 존재한다면 그들 중에서 오차 범위 내에 존재하는 인덱스를 출력 인덱스로 삼는다.

<103> 예를 들면 도 13에 도시된 예에서 입력 인덱스가 18이고 비교 인덱스가 16이며, 인덱스 오차가 0라면, 출력 인덱스는 비교 인덱스와 같은 16으로 결정된다. 왜냐하면, 입력 데이터와 오차 확산된 입력 데이터의 인덱스들이 같으면 인덱스 0이며, 이것은 입력 데이터와 비교 데이터만의 비교에 의해 의사 윤곽 제거를 수행함을 의미한다. 또한, 입력 인덱스와 비교 인덱스가 유사하도록 입력 데이터를 변조하면 되므로 출력 인덱스는 비교 인덱스와 유사한 것으로 선택하면 된다.

- <104> 도 13에 도시된 서브 피일드 변화표를 참조하면 비교 인덱스 16과 유사한 것들로 인덱스가 6, 11, 그리고 21인 서브 피일드 발광 패턴들이 있다.
- <105> 따라서, 먼저, 인덱스가 6, 11, 16, 그리고 21이 출력 인덱스를 위한 후보들이 된다.
- <106> 그런데, 오차 범위 내에 존재하는 것은 인덱스 16뿐이므로 인덱스 16이 출력 인덱스로서 결정된다.
- <107> 한편, 입력 인덱스가 18이고 비교 인덱스가 16이며, 오차가 2일 때 출력 인덱스는 21로 결정된다.
- <108> 왜냐하면, 인덱스 오차가 2라는 것은 입력 데이터와 오차 확산된 입력 데이터 사이에 2만큼의 인덱스 오차가 있다는 것을 나타내며, 출력 데이터가 인덱스 20을 중심으로 한 오차 범위에 존재함을 의미한다. 도 13에 도시된 서브 피일드 변화표를 참조하면 인덱스 20을 중심으로 한 오차 범위에 존재하는 출력 인덱스들 중에서 비교 인덱스와 유사한 것은 인덱스 21이다. 따라서, 인덱스 21이 출력 인덱스가 된다.
- <109> 도 14에 도시된 오차 테이블에 있어서 group 1 내지 group 5는 서브 피일드 발광 패턴들을 유사도에 따라 5개의 그룹으로 분류하여 판독성을 높인 것이다.
- <110> 분류된 그룹들은 다음과 같다.
- <111> 그룹 1 : 인덱스가 10, 15, 20, 그리고 25인 서브 피일드 발광 패턴들
- <112> 그룹 2 : 인덱스가 9, 14, 19, 그리고 24인 서브 피일드 발광 패턴들
- <113> 그룹 3 : 인덱스가 8, 13, 18, 그리고 23인 서브 피일드 발광 패턴들
- <114> 그룹 4 : 인덱스가 7, 12, 17 그리고 22인 서브 피일드 발광 패턴들

<115> 그룹 5 : 인덱스가 6, 11, 16, 그리고 21인 서브 피일드 발광 패턴들

<116> 예를 들어, 인덱스 16의 그룹 번호는 5이고 인덱스 18의 그룹 번호는 3이다. 의사 윤곽 제거를 위해서는 비교 서브 피일드 발광 패턴과 가장 유사한 서브 피일드 발광 패턴을 가지도록 입력 데이터를 변조하는 것이 바람직하다. 따라서, 비교 인덱스 16의 그룹 번호와 같은 그룹 번호를 가지는 인덱스를 출력 인덱스로 설정하는 것이 바람직함을 의미한다.

<117> 도 14에 도시된 오차 테이블에서 그룹 번호를 참조하여 출력 인덱스를 선택하기 위한 조건은 다음과 같다.

<118> 1) 의사 윤곽이 발생했다면 비교 인덱스와 동일한 그룹에 속하는 인덱스를 출력 인덱스로 삼는다.

<119> 2) 만일, 비교 인덱스와 동일한 그룹에 속하는 인덱스들이 다수 개 존재한다면 그들 중에서 오차 범위 내에 존재하는 인덱스를 출력 인덱스로 삼는다.

<120> 예를 들면 도 13에 도시된 예에서 입력 인덱스가 18이고 비교 인덱스가 16이며, 인덱스 오차가 0라면, 출력 인덱스는 비교 인덱스와 같은 16으로 결정된다. 왜냐하면, 입력 데이터와 오차 확산된 입력 데이터의 인덱스들이 같으면 인덱스 0이며, 이것은 입력 데이터와 비교 데이터만의 비교에 의해 의사 윤곽 제거를 수행함을 의미한다. 또한, 입력 인덱스와 비교 인덱스가 같도록 입력 데이터를 변조하면 되므로 출력 인덱스는 비교 인덱스와 유사한 것으로 선택하면 된다.

<121> 비교 인덱스 16은 그룹 5에 속한다. 입력 인덱스 16을 중심으로 하는 오차 범위에서 그룹 5에 속하는 인덱스는 인덱스 16뿐이므로 이것이 출력 인덱스로서 선택된다.

- <122> 한편, 입력 인덱스가 18이고 비교 인덱스가 16이며, 오차가 2일 때 출력 인덱스는 21로 결정된다.
- <123> 인덱스 오차가 2라는 것은 입력 데이터와 오차 확산된 입력 데이터 사이에 2만큼의 인덱스 오차가 있다는 것을 나타내며, 출력 데이터가 인덱스 20을 중심으로 한 오차 범위 내에 존재함을 의미한다.
- <124> 비교 인덱스 16은 그룹 5에 속한다. 인덱스 20을 중심으로 하는 오차 범위 내에서 그룹 5에 속하는 인덱스는 인덱스 21뿐이므로 이것이 출력 인덱스로서 선택된다.
- <125> 오차 범위를 고려하여야 하므로 후보 인덱스는 입력 인덱스의 전후에 존재할 수밖에 없으므로 입력 인덱스에 인접하여 비교 인덱스의 그룹 번호와 동일한 그룹 번호를 가지는 인덱스들이 탐색된다.
- <126> 이를 오차 범위라는 개념을 사용하지 않고 다른 방식으로 설명하면, 입력 인덱스에 인접하여 비교 인덱스의 그룹 번호와 동일한 그룹 번호를 가지는 인덱스들을 탐색하고, 그들 중에서 이동 거리가 가장 짧은 인덱스를 출력 인덱스로 선택하는 것으로 설명될 수 있다. 여기서 이동 거리는 입력 인덱스와 해당 인덱스의 인덱스 번호 차이를 말한다.
- <127> 그룹의 분할은 최대 오차 허용 범위를 고려하여 결정하는 것이 바람직하다. 예를 들어 최대 오차 허용 범위가 2라면 그룹의 개수는 각각의 오차 -2, -1, 0, +1, +2에 상응하는 다섯 개가 된다.
- <128> 한편 출력 인덱스에 대한 출력 데이터도 미리 결정할 수 있다. 예를 들어 오차가 '0'인 경우 입력 인덱스 18에 대한 출력 인덱스는 16이 되고, 이에 대한 최종 출력 데이

터는 $16 \times 8 = 128$ (출력 인덱스가 출력 데이터를 8로 나눈 것이라고 가정할 때)이 된다. 만일, 오차가 '1'이라면 최종 출력 데이터는 $21 \times 8 = 168$ 이 된다.

- <129> 도 15는 본 발명에 의한 의사 윤곽 제거 장치의 바람직한 실시예를 보이는 블록도이다.
- <130> 본 발명에 따른 의사 윤곽 제거 장치(1550)는 에러 검출부(1510), 전치 양자화 및 데이터 출력 연산부(1512), 멀티플렉서(1516), 데이터 출력 연산부(1518), 그리고 제2오차 확산 필터(1522)를 포함한다.
- <131> 구체적으로 도 15에 도시된 장치에 입력되는 입력 데이터는 먼저 D 플립플롭(1502)에 저장된다. 제1오차 확산 필터(1504)는 이전 라인의 출력 데이터를 참조하여 D 플립플롭(1502)에 저장된 입력 데이터에 대하여 오차 확산 필터링을 수행하고, 그 결과를 D 플립플롭(1506)에 저장시킨다. 이때 D 플립플롭(1502)에 저장된 입력 데이터도 D 플립플롭(1508)에 저장된다.
- <132> D 플립플롭(1506)에 저장된 입력 데이터에 대하여 제2오차 확산 필터(1520)에 의한 확산값이 적용되게 된다.
- <133> 에러 검출부(1510)는 제1오차 확산 필터(1504)와 제2오차 확산 필터(1520)들에 의한 오차 확산 처리된 입력 데이터와 D 플립플롭(1508)에 저장된 입력 데이터와의 차이를 인덱스 오차를 검출한다.
- <134> 전치 양자화부 및 데이터 연산부(1512)는 D 플립플롭(1502)에 저장된 입력 데이터와 비교 데이터에 대한 가능한 오차들을 예측하고, 예측된 오차들에 대한 출력 데이터를

연산하여 출력한다. 전치 양자화부 및 데이터 연산부(1512)의 출력은 D 플립플롭(1510)에 저장된다.

<135> 예를 들어, 입력 데이터와 오차 확산된 입력 데이터에 대한 최대 오차 범위가 2라고 가정하면, 전치 양자화부 및 데이터 연산부(1512)는 이 최대 오차 범위를 고려하여 출력 인덱스 및 출력 데이터들을 미리 계산한다. 즉, 오차 범위 내의 모든 가능한 에러들의 가짓수 및 그에 상응하는 출력 인덱스 및 출력 데이터를 구비하는 오차 테이블을 구성하고, 이후에 계산될 입력 데이터와 오차 확산된 입력 데이터 사이의 인덱스 오차를 적용하여 최종 출력 데이터를 결정하기 위한 블록이다.

<136> 오차 검출부(1510)는 입력 데이터와 오차 확산된 입력 데이터를 비교하고 이들 사이의 인덱스 오차를 산출한다. 오차 확산된 입력 데이터는 제1오차 확산 필터(1504)와 제2오차 확산 필터(1520)에 의해 얻어진다. 제1오차 확산 필터(1504)는 입력 데이터에 동일한 프레임의 이전 라인에서 발생된 양자화 오차를 확산시키며, 제2오차 확산 필터(1520)는 동일한 프레임의 동일한 라인에서 발생된 양자화 오차를 확산시킨다.

<137> 오차 검출부(1510)에서 검출된 인덱스 오차는 멀티플렉서(1516)에 인가된다. 멀티플렉서(1516)는 D 플립플롭(1514)에 저장된 출력 데이터들 중에서 검출된 인덱스 오차에 상응하는 출력 데이터를 선택하여 출력한다. 멀티플렉서(1516)의 출력은 D 플립플롭(1518)에 저장된다.

<138> D 플립플롭(1518)에 저장된 출력 데이터는 도 8의 표시 구동부 및 제2오차 확산 필터(1520)에 제공된다.

<139> 도 15에 도시된 장치에 있어서 전치 양자화 및 데이터 출력부(1512)는 제1오차 확산 필터(1504)와 동시에 동작하며, 제2오차 확산 필터(1520)의 동작에 의한 지연은 거의 영향을 주지 않게 된다. 따라서, 도 8에 도시된 장치에서와 같이 오차 확산 및 양자화, 출력 데이터 연산을 순차적으로 수행하는 것에 비해 동작 속도를 높일 수 있음을 알 수 수 있다.

<140> 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 또한 상술한 본 발명의 실시예에서 사용된 데이터의 구조는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 여러 수단을 통하여 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장매체를 포함한다.

<141> 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

【발명의 효과】

<142> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 의사 윤곽 제거 방법은 의사 윤곽 제거를 위한 출력 데이터를 오차 범위 내에서 미리 연산하여 두고, 결정된 오차에 따라 선택적으로 출력하도록 함으로써 고화질 화상 등을 처리하기에 충분한 정도의 높은 동작 속도를 가능하게 한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

펄스수 변조 방식 디지털 디스플레이 장치에서 현재 프레임의 현재 처리되는 화소 데이터(입력 데이터)와 이전 프레임의 해당 화소 데이터(비교 데이터)를 비교하고, 비교 결과에 따라 의사 윤곽의 발생 여부를 판단하며, 발생한 의사 윤곽이 제거될 수 있도록 상기 입력 데이터를 변조시켜 출력하는 의사 윤곽 제거 방법에 있어서,

a) 상기 입력 데이터와 비교 데이터를 비교하고 발생한 의사 윤곽이 제거될 수 있도록 출력 데이터를 산출하되, 상기 입력 데이터와 그것에 동일 프레임 내의 주변 화소들에서 발생한 양자화 오차를 확산시켜 발생하는 오차 확산된 입력 데이터 사이의 인덱스 오차를 고려하여 복수의 가능한 출력 데이터들을 산출하는 양자화 및 출력 데이터 산출 과정;

b) 상기 입력 데이터와 상기 입력 데이터에 동일 프레임 내의 다른 라인의 주변 화소들에서 발생한 오차가 반영된 입력 데이터 사이의 인덱스 오차를 검출하는 오차 검출 과정; 및

c) 상기 검출된 인덱스 오차에 의해 상기 양자화 및 출력 데이터 연산 과정에서 발생한 복수의 출력 데이터들 중의 하나를 선택하여 출력하는 과정을 포함하는 의사 윤곽 제거 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 인덱스 오차는 입력 데이터에 상당하는 서브 피일드 발광 패턴의 인덱스와 오차 확산된 입력 데이터에 상당하는 서브 피일드 발광 패턴의 인덱스와의 차인 것을 특징으로 하는 의사 윤곽 제거 방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

d) 상기 입력 데이터에 동일 프레임 내의 다른 라인의 주변 화소들에서 발생한 오차를 확산시켜 오차 확산된 입력 데이터를 얻는 제1오차 확산 과정을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 의사 윤곽 제거 방법.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

동일한 프레임 내의 동일한 라인의 주변 화소에서 발생한 양자화 오차를 상기 제1오차 확산 필터의 출력에 반영하는 제2오차 확산 과정을 더 구비하고,

상기 오차 검출 과정은 상기 입력 데이터와 상기 제1오차 확산 필터 및 상기 제2오차 확산 필터에 의해 오차 확산된 입력 데이터 사이의 인덱스 오차를 검출하는 것을 특징으로 하는 의사 윤곽 제거 방법.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

서브 피일드 발광 패턴들은 유사도에 따라 복수의 그룹으로 분류되며,

상기 c)과정은 오차 범위 내에서 비교 데이터에 상당하는 인덱스(비교 인덱스)와 동일한 그룹에 속한 인덱스를 선택하여 출력하는 것을 특징으로 하는 의사 윤곽 제거 방법.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 비교 인덱스와 동일한 그룹에 속하는 인덱스들이 복수 개 있을 경우 입력 데이터에 상응하는 인덱스(입력 인덱스)로부터 가까운 인덱스를 선택하여 출력하는 것을 특징으로 하는 의사 윤곽 제거 방법.

【청구항 7】

펄스수 변조 방식 디지털 디스플레이 장치에서 현재 프레임의 현재 처리되는 화소 데이터(입력 데이터)와 이전 프레임의 해당 화소 데이터(비교 데이터)를 비교하고, 비교 결과에 따라 의사 윤곽의 발생 여부를 판단하며, 발생된 의사 윤곽이 제거될 수 있도록 상기 입력 데이터를 변조시켜 출력하는 의사 윤곽 제거 장치에 있어서,

상기 입력 데이터와 비교 데이터를 비교하고 발생된 의사 윤곽이 제거될 수 있도록 출력 데이터를 산출하되, 상기 입력 데이터와 그것에 동일 프레임 내의 주변 화소들에서 발생된 양자화 오차를 확산시켜 발생되는 오차 확산된 입력 데이터 사이의 인덱스 오차를 고려하여 복수의 가능한 출력 데이터들을 산출하는 양자화 및 출력 데이터부;

상기 입력 데이터와 동일한 프레임 내의 다른 라인의 화소에서 발생된 양자화 오차가 반영된 입력 데이터 사이의 인덱스 오차를 검출하는 오차 검출부; 및

상기 검출된 인덱스 오차에 의해 상기 양자화 및 출력 데이터 연산 과정에서 발생된 복수의 출력 데이터들 중의 하나를 선택하여 출력하는 멀티플렉서를 포함하는 의사 윤곽 제거 장치.

【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 입력 데이터에 동일 프레임 내의 다른 라인의 주변 화소들에서 발생된 오차를 확산시켜 오차 확산된 입력 데이터를 얻는 제1오차 확산 필터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 의사 윤곽 제거 장치.

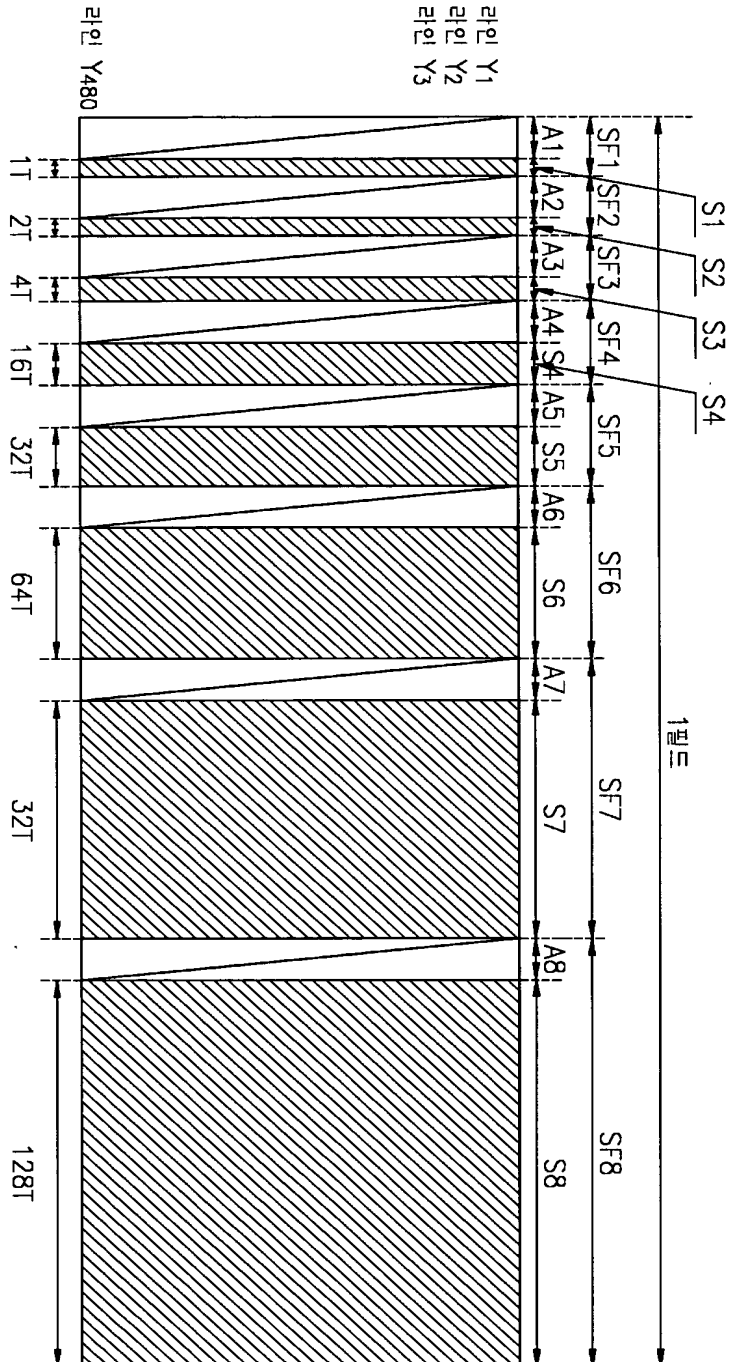
【청구항 9】

제8항에 있어서, 동일한 프레임 내의 동일한 라인의 주변 화소에서 발생된 양자화 오차를 상기 제1오차 확산 필터의 출력에 반영하는 제2오차 확산 필터를 더 구비하고,

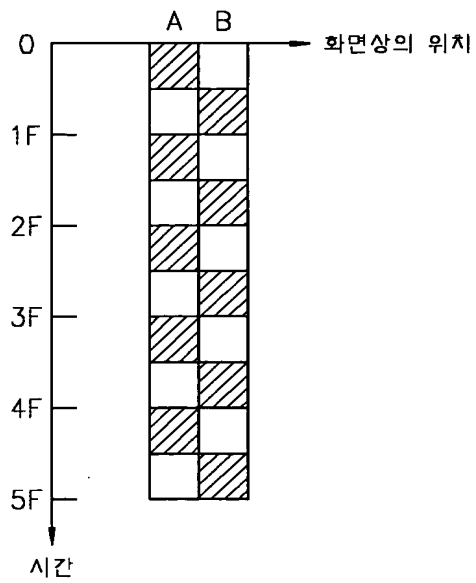
상기 오차 검출기는 상기 입력 데이터와 상기 제1오차 확산 필터 및 상기 제2오차 확산 필터에 의해 오차 확산된 입력 데이터 사이의 인덱스 오차를 검출하는 것을 특징으로 하는 의사 윤곽 제거 장치.

【도면】

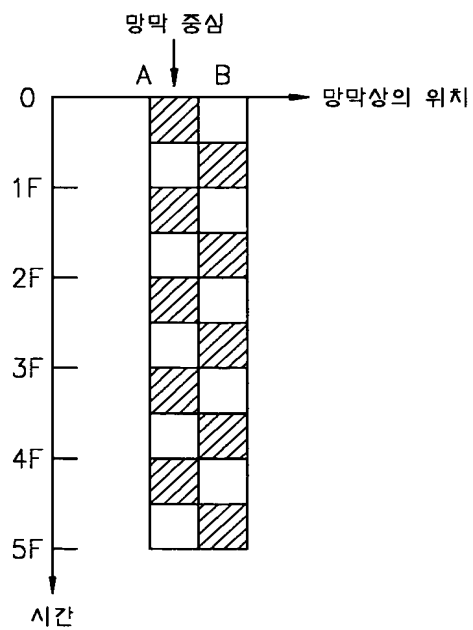
【부 1】



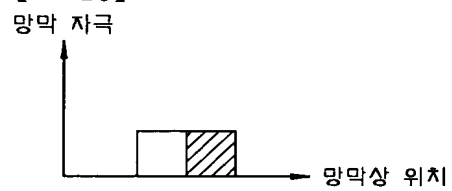
【도 2a】



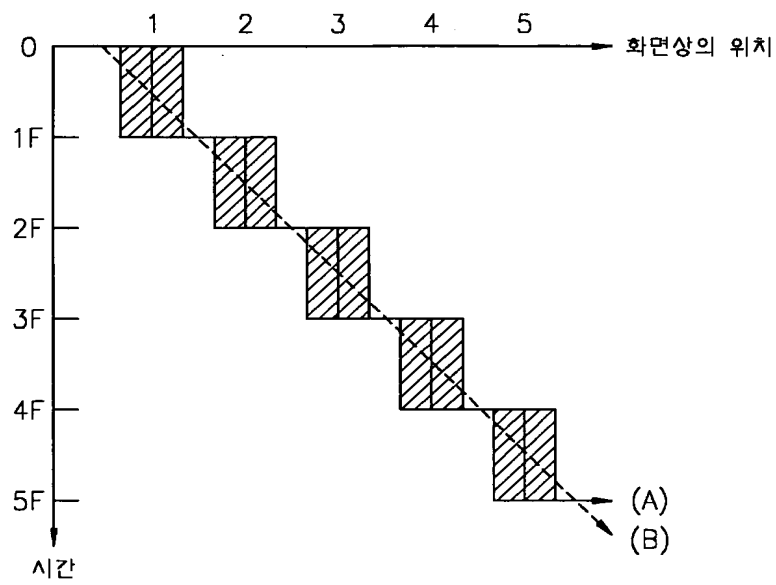
【도 2b】



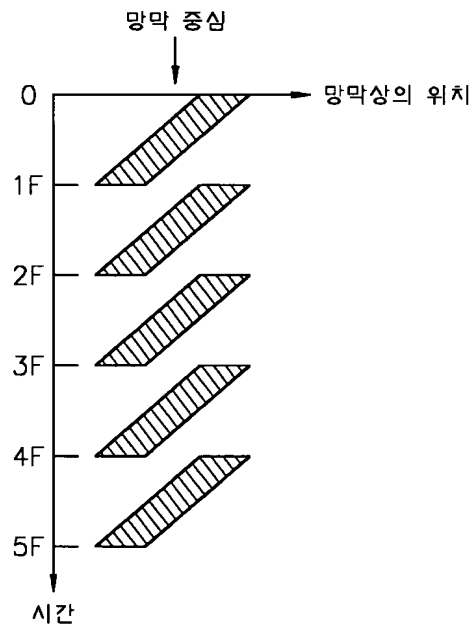
【도 2c】



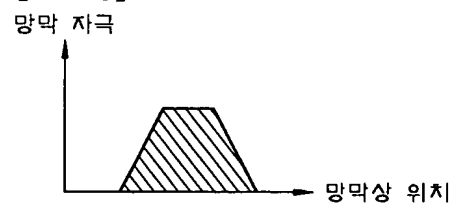
【도 3】



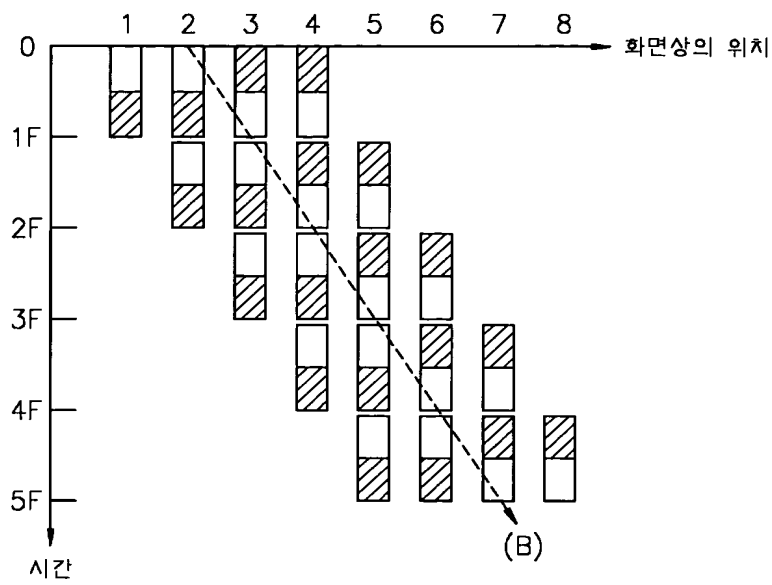
【도 4a】



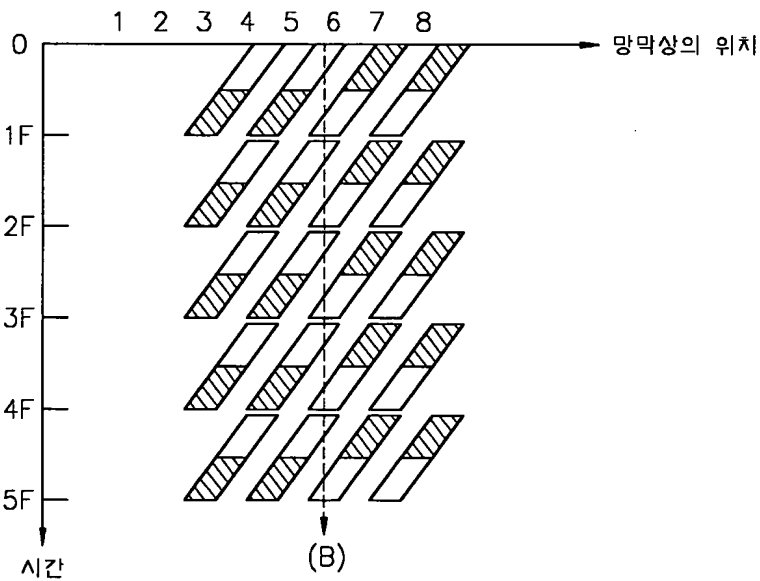
【도 4b】



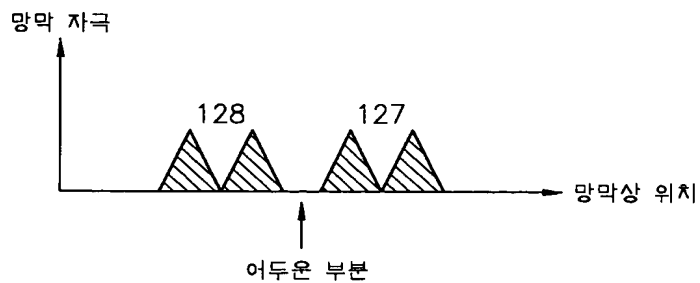
【도 5】



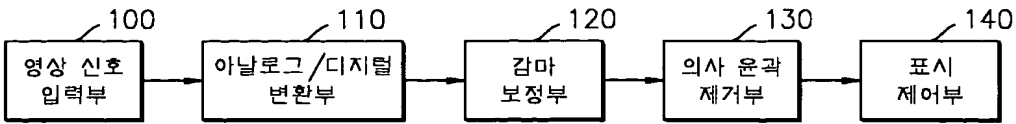
【도 6a】



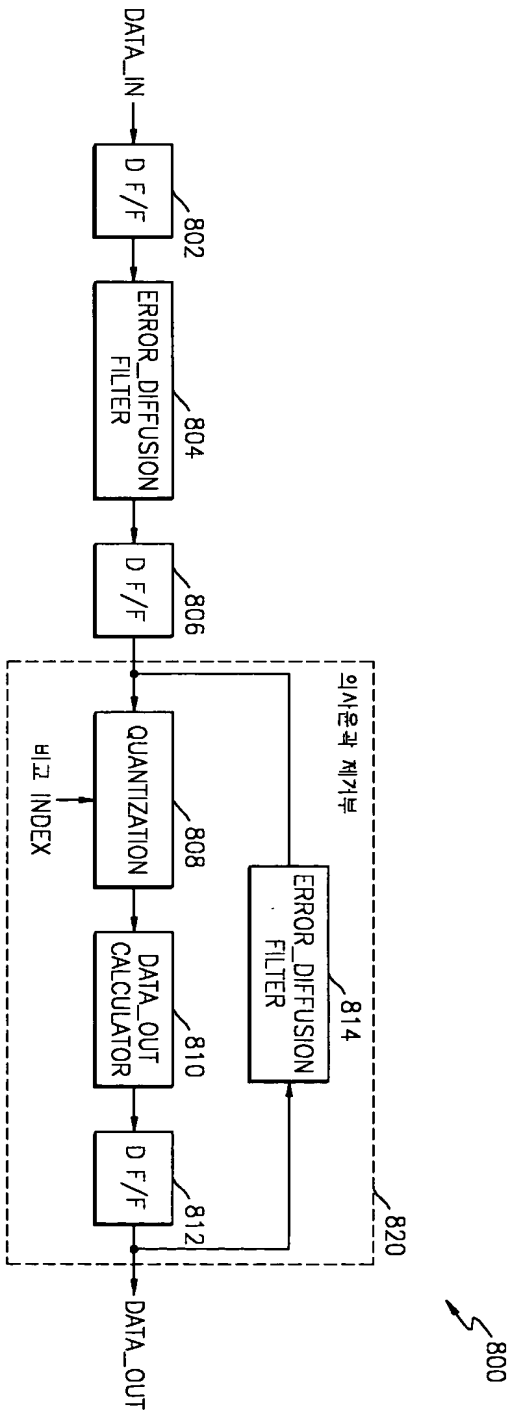
【도 6b】



【도 7】



【도 8】



【도 9a】

$$\frac{1}{16} \times$$

				7
3	5	1		

FLOYD & STEINBERG

【도 9b】

$$\frac{1}{48} \times$$

				7	5
3	5	7	5	3	
1	3	5	3	1	

JARVIS, JUDICE & NINKE

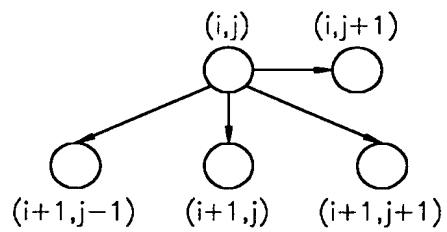
【도 9c】

$$\frac{1}{42} \times$$

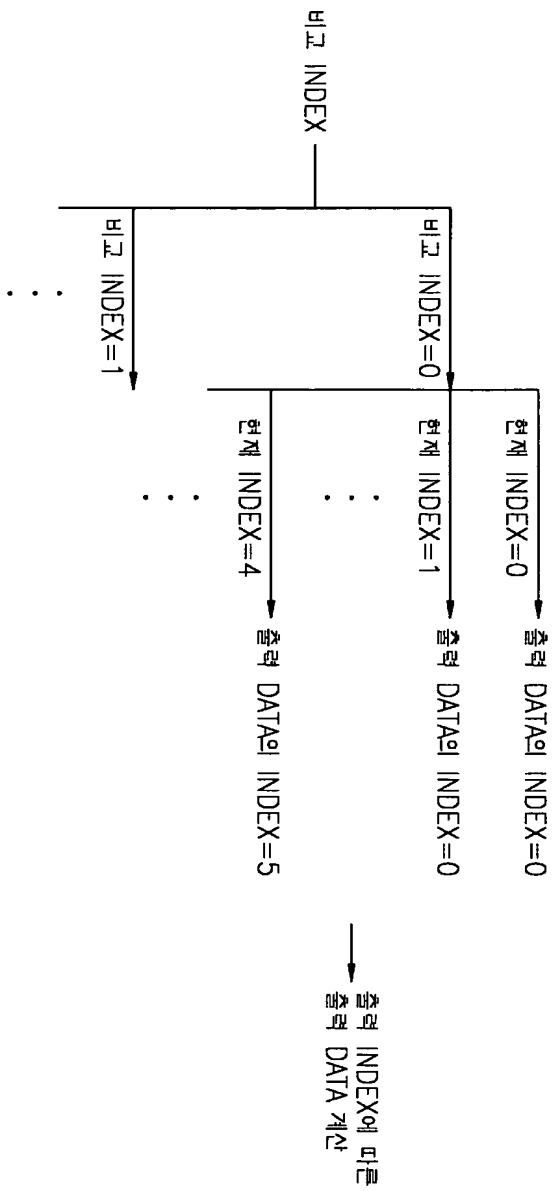
				8	4
2	4	8	4	2	
1	2	4	2	1	

STUCKI

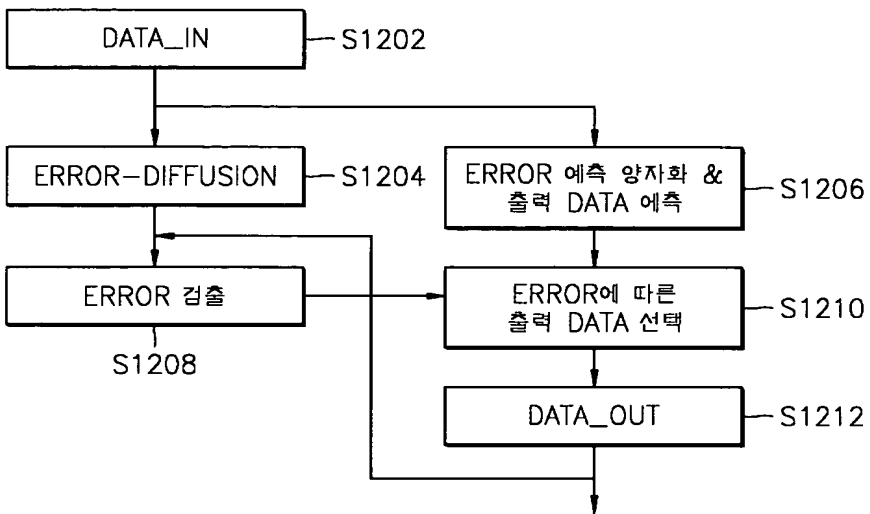
【도 10】



【도 11】



【도 12】



【도 13】

계조값	인덱스번호										
		D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
0~D3X1-1	0	BINARY			X	X	X	X	X	X	X
D3X1~D3X2-1	1				●	X	X	X	X	X	X
D3X2~D3X3-1	2				X	●	X	X	X	X	X
D3X3~D3X4-1	3				●	●	X	X	X	X	X
D3X4~D3X5-1	4				●	X	●	X	X	X	X
D3X5~D3X6-1	5				X	●	●	X	X	X	X
D3X6~D3X7-1	6				●	●	●	X	X	X	X
D3X7~D3X8-1	7				●	●	X	●	X	X	X
D3X8~D3X9-1	8				●	X	●	●	X	X	X
D3X9~D3X10-1	9				X	●	●	●	X	X	X
D3X10~D3X11-1	10				●	●	●	●	X	X	X
D3X11~D3X12-1	11				●	●	●	X	●	X	X
D3X12~D3X13-1	12				●	●	X	●	●	X	X
D3X13~D3X14-1	13				●	X	●	●	●	X	X
D3X14~D3X15-1	14				X	●	●	●	●	X	X
D3X15~D3X16-1	15				●	●	●	●	●	X	X
D3X16~D3X17-1	16				●	●	●	X	●	●	X
D3X17~D3X18-1	17				●	●	X	●	●	●	X
D3X18~D3X19-1	18				●	X	●	●	●	●	X
D3X19~D3X20-1	19				X	●	●	●	●	●	X
D3X20~D3X21-1	20				●	●	●	●	●	●	X
D3X21~D3X22-1	21				●	●	●	X	●	●	●
D3X22~D3X23-1	22				●	●	X	●	●	●	●
D3X23~D3X24-1	23				●	X	●	●	●	●	●
D3X24~D3X25-1	24				X	●	●	●	●	●	●
D3X25~D3X26-1	25				●	●	●	●	●	●	●

【도 14】

번제 INDEX / 인덱스 오차	0	1	2	-1	-2
:					
INDEX 14(GROUP 2)	2	2	2	2	2
INDEX 15(GROUP 1)	1	1	1	1	1
INDEX 16(GROUP 5)	5	5	5	5	5
INDEX 17(GROUP 4)	4	4	4	4	4
INDEX 18(GROUP 3)	3	3	3	3	3
INDEX 19(GROUP 2)	2	2	2	2	2
INDEX 20(GROUP 1)	1	1	1	1	1
INDEX 21(GROUP 5)	5	5	5	5	5
INDEX 22(GROUP 4)	4	4	4	4	4
...

【도 15】

